

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international(43) Date de la publication internationale  
10 mai 2001 (10.05.2001)

PCT

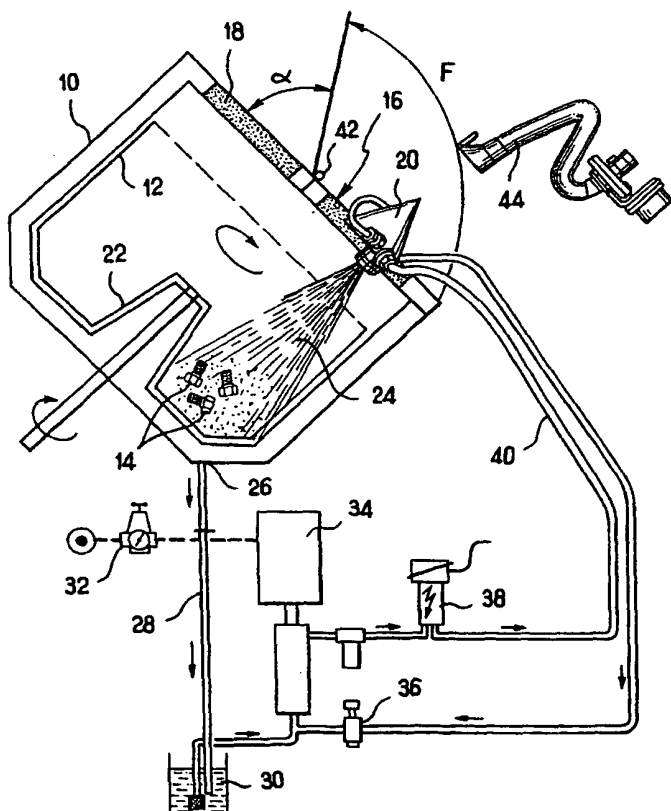
(10) Numéro de publication internationale  
**WO 01/32956 A1**

- (51) Classification internationale des brevets<sup>2</sup>: C23C 24/00, B05B 13/02
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US): DACRAL S.A. [FR/FR]; 120, rue Galilée, Zaet de Creil St Maximin, F-60100 Creil (FR).
- (21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR00/03053
- (72) Inventeurs; et
- (75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement): **PERNES, Didier, Raymond, Charles** [FR/FR]; 28, allée des Sources, F-95270 St Martin du Tertre (FR). **ROQUIER, Daniel** [FR/FR]; 19, rue Pasteur, F-60140 Liancourt (FR).
- (22) Date de dépôt international: 2 novembre 2000 (02.11.2000)
- (25) Langue de dépôt: français
- (74) Mandataires: **MARTIN, Jean-Jacques** etc.; Cabinet Regimbeau, 20, rue de Chazelles, F-75847 Paris Cedex 17 (FR).
- (26) Langue de publication: français
- (30) Données relatives à la priorité: 99/13658 2 novembre 1999 (02.11.1999) FR
- (81) États désignés (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR APPLYING AN ANTI-CORROSIVE COATING

(54) Titre: PROCEDE ET DISPOSITIF D'APPLICATION D'UN REVETEMENT ANTI-CORROSION



(57) Abstract: The invention concerns a method for applying an anti-corrosive coating by spraying a treating liquid on a plurality of small-size metal parts, in particular screws, bolts, nuts, rivets and blind parts. The invention is characterised in that said parts are subjected to mutual agitation during the spraying process proper.

(57) Abrégé: L'invention vise un procédé d'application d'un revêtement anti-corrosion par pulvérisation d'un liquide de traitement sur une pluralité de pièces métalliques de petite taille, en particulier des vis, boulons, écrous, rivets et pièces borgnes, caractérisé en ce que lesdites pièces sont soumises à un brassage entre elles pendant l'opération de pulvérisation proprement dite.

WO 01/32956 A1



DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

- (84) États désignés (*régional*): brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée:**

- Avec rapport de recherche internationale.
- Avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues.

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

PROCEDE ET DISPOSITIF D'APPLICATION D'UN REVETEMENT ANTI-CORROSION

La présente invention concerne le domaine général du  
5 traitement anti-corrosion de pièces métalliques, et plus  
particulièrement de pièces métalliques de petite taille telles  
que des vis, boulons, écrous, rivets, pièces borgnes, vis avec  
rondelles imperdables etc. Dans le cadre de la présente  
description, on entendra par pièces métalliques de petite  
10 taille, des pièces dont la plus grande dimension reste  
inférieure à environ 15 cm et qui présentent un poids unitaire  
inférieur à environ 200 g.

Ces pièces métalliques de petite taille doivent être  
revêtues par un ou plusieurs dépôt(s) les protégeant de la  
15 corrosion. Ce dépôt doit être nécessairement de faible épaisseur  
pour éviter tout problème de cote et donc de montage.

Le procédé le plus couramment utilisé actuellement consiste  
à immerger un lot de pièces dans un bain constitué d'une  
dispersion aqueuse d'oxyde de chrome, de zinc lamellaire,  
20 d'aluminium et de matières organiques. Un tel produit de  
traitement contre la corrosion est notamment commercialisé par  
la société déposante sous le nom de DACROMET®.

Dans le cadre d'un tel traitement, le panier dans lequel  
ont été disposées les pièces métalliques, est immergé dans le  
25 liquide de traitement puis sorti et centrifugé dans le but  
d'éliminer l'excès de produit. Les pièces sont ensuite déversées  
sur un tapis ou dans un plateau et sont soumises à une opération  
de séchage et de cuisson. Dans la pratique, cette première  
couche de protection peut être suivie par le dépôt de couches  
30 successives additionnelles, soit à base de compositions  
minérales, soit à base de peintures entièrement organiques, et  
ce selon le même procédé d'application par trempage.

Ce type d'application de revêtement anti-corrosion par  
immersion présente un certain nombre d'inconvénients majeurs. Il

a tout d'abord pour conséquence l'apparition d'une rétention de liquide plus importante dans les zones confinées des pièces à traiter. En particulier, les vis à tête creuse, de type torx, ou toute autre pièce métallique ayant une zone favorisant la rétention de liquide, rencontreraient un problème de surépaisseur localisée et par conséquent des problèmes de cote au montage de ces pièces. Etant donné qu'il est hors de question de présenter de telles pièces, telles que les vis torx dont la tête est totalement ou partiellement bouchée, aux différents postes des chaînes de montage, en particulier de véhicules automobiles, qu'ils soient automatisés ou manuels, il est donc dans la pratique nécessaire de procéder au préalable à un tri manuel de ces pièces pour éviter les problèmes d'utilisation sur la chaîne de montage.

15 Ce type de procédé d'immersion conduit également à d'autres inconvénients, tels que l'apparition de décollement du revêtement au fond des filets des vis.

Enfin, ce type de procédé d'application par immersion nécessite l'utilisation de grands volumes de bains pour assurer l'immersion de la totalité des pièces. De surcroît, certaines formulations de produits anti-corrosion présentent une durée de vie limitée, en raison de réactions de polymérisation ou de réactions pouvant s'effectuer entre les différents composants. Par conséquent, le renouvellement du bain d'immersion par consommation est un paramètre important dans l'économie des procédés de traitement anti-corrosion de ce type de pièces. En fait, dans la pratique, il s'avère que le bain doit être entièrement renouvelé dans un temps inférieur à sa durée de vie normale.

30 La présente invention a permis de remédier à ces inconvénients en ayant recours à un procédé d'application d'un revêtement anti-corrosion par pulvérisation d'un liquide de traitement sur une pluralité de pièces métalliques de petite

taille, alors que l'ensemble de ces pièces est soumis à un brassage.

Le brassage entre elles de l'ensemble des pièces à traiter, doit s'effectuer de manière à permettre que celles-ci roulent de  
5 manière aléatoire les unes sur les autres de façon à occuper toutes les positions spatiales possibles au cours de l'opération de pulvérisation et par conséquent à présenter le maximum de surface en regard du jet de pulvérisation du liquide de traitement dans un volume déterminé, à savoir dans le volume du  
10 cône de pulvérisation.

Selon un mode de mise en œuvre particulier du procédé objet de la présente invention, le mouvement de brassage desdites pièces métalliques est ralenti immédiatement après l'opération de pulvérisation. De façon avantageuse, le mouvement de brassage  
15 des dites pièces se trouve même totalement arrêté dès la fin de l'opération de pulvérisation.

Selon un mode de mise en œuvre particulier du procédé selon l'invention, le liquide de traitement est constitué par une dispersion aqueuse, dans un liant organique ou minéral, de  
20 particules minérales solides. Ces particules sont principalement constituées par des particules de métaux tels que le zinc et/ou l'aluminium, mais peuvent aussi englober des pigments en particulier des oxydes métalliques tels que l'oxyde de manganèse. De tels produits sont notamment commercialisés par la  
25 demanderesse sous les marques DACROMET®, GEOMET® et DACROKOTE®.

Selon une autre caractéristique de la présente invention, l'opération de pulvérisation peut être conduite après une opération de traitement préalable, en particulier un nettoyage de surface à l'aide de produits de traitement, à l'état liquide  
30 ou vapeur, ou encore après une opération de grenaillage.

La présente invention concerne également un dispositif pour la mise en œuvre du procédé tel que précédemment énoncé. Un tel dispositif comporte une enceinte de brassage de traitement desdites pièces, qui présente un axe de symétrie autour duquel

elle est soumise à un mouvement de rotation continue et à l'intérieur de laquelle débouche au moins une buse stationnaire de pulvérisation du liquide de traitement. Ces buses de pulvérisation sont orientées fixement du côté de la ou des zones  
5 dans laquelle ou lesquelles, lesdites pièces se trouvent accumulées par suite du mouvement de rotation de ladite enceinte de brassage et de traitement.

Diverses autres caractéristiques techniques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée faite ci-après, notamment à propos de deux  
10 modes de réalisation particuliers, et ceci en regard des dessins annexés sur lesquels :

- la Figure 1 représente un premier mode de réalisation du dispositif selon l'invention, constitué par une cuve à panier  
15 rotatif, et ;

- la Figure 2 représente un second mode de réalisation d'un dispositif tubulaire de pulvérisation en continu.

La Figure 1 représente un dispositif comprenant une enceinte de brassage et de traitement réalisée sous la forme  
20 d'une cuve 10 renfermant un panier cylindrique rotatif 12 contenant les pièces à traiter 14. Ce panier 12 présente des parois grillagées pour permettre l'écoulement du liquide de traitement en excès. Bien entendu, la dimension des ouvertures de maille de ce panier 12 est choisie de manière à éviter que  
25 les pièces métalliques à traiter 14 puissent venir s'y immobiliser et partiellement colmater le panier. L'ouverture de maille doit cependant être suffisamment grande pour permettre un bon écoulement du liquide de traitement à la fin de l'opération de pulvérisation.

30 Comme cela se trouve illustré à la Figure 1, la cuve 10 est agencée de manière à pouvoir affecter une position de brassage et de pulvérisation inclinée d'un angle  $\alpha$  de 40° à 60° par rapport à la verticale. En revanche, il est clair qu'au repos,

la cuve 10 est agencée de manière à présenter une position dans laquelle son axe de symétrie est sensiblement vertical.

Dans le cas où l'on désire faire subir aux pièces métalliques 14 un pré-traitement d'imprégnation, il est  
5 parfaitement possible de maintenir la cuve 10 en position verticale et d'immerger la totalité des pièces 14 dans un volume suffisant de liquide de traitement. Pour procéder à une telle opération d'immersion dans la cuve 10 et le panier 12, il est bien entendu nécessaire d'obturer l'évacuation de produit de  
10 traitement, située en position basse de ladite cuve. Lorsque l'opération d'immersion est terminée, l'évacuation du produit est ouverte et la totalité du bain d'immersion s'écoule au travers du conduit d'évacuation pour regagner la cuve de réserve. Les pièces sont ensuite centrifugées à vitesse très  
15 rapide (30-700 t/mn) pour éliminer le produit retenu dans les zones à rétention. Dans ce cas précis, le produit utilisé a une viscosité plus faible que dans le procédé traditionnel. Cette faible viscosité, alliée à une vitesse de centrifugation élevée, permet le dépôt d'une précouche homogène en répartition et  
20 n'ayant pas d'influence négative sur le bouchage des têtes de vis.

Conformément à la présente invention, l'application complémentaire du revêtement s'effectue ensuite par pulvérisation du liquide de traitement anti-corrosion. Cette  
25 opération sera avantageusement réalisée conformément à la présente invention en inclinant l'axe de la cuve 10 et du panier 12 selon un angle d'environ 40° à 60° par rapport à la verticale.

Comme cela était énoncé précédemment, le procédé de  
30 pulvérisation selon l'invention est conduit alors que les pièces 14 sont soumises à un brassage entre elles. Pour ce faire, le panier 12 est mis en rotation autour de son axe. Dans la pratique, une vitesse de rotation de l'ordre de 10 à 30 tours

par minute pour un panier présentant un diamètre d'environ 300 mm a conduit à d'excellents résultats.

Comme cela se trouve illustré à la Figure 1, la cuve 10 est obturée par un couvercle 16 à sa partie supérieure, ledit  
5 couvercle étant muni d'un filtre anti-brouillard 18.

Sur la partie basse du couvercle 16 de la cuve inclinée, est monté un pulvérisateur 20 qui reste fixe en position pendant le brassage des pièces 14 obtenu consécutivement à la rotation du panier 12 autour de son axe. Compte-tenu de la forme  
10 particulière du panier 12 présentant une saillie tronconique 22 dans la paroi du fond, et de l'inclinaison de l'ensemble du dispositif, la rotation va conduire à une zone d'accumulation des pièces 14 sur laquelle le cône de pulvérisation de liquide de traitement 24 doit être précisément orienté.

Pour parfaire le brassage des pièces métalliques 14 entre elles, la surface intérieure du panier rotatif 12 est avantageusement hérissée d'éléments en saillie, en particulier réalisés sous la forme de baguettes ou de réglettes. Ces dernières, non représentées sur la Figure 1 annexée, s'étendent  
20 avantageusement le long de génératrices du panier cylindrique rotatif 12 et, si nécessaire, se prolongent même avantageusement sur tout ou partie du fond dudit panier. Ces baguettes peuvent être simplement soudées sur le grillage constituant les parois dudit panier. Pour assurer un brassage le plus efficace  
25 possible, on aura dans la pratique, recours à une pluralité de telles réglettes également espacées entre elles à la circonférence dudit panier.

Pour obtenir de bons résultats, il s'est avéré utile dans la pratique, d'avoir recours à un traitement de pulvérisation par pistolage basse pression, en particulier inférieur à environ  
30 1 bar et de préférence compris entre 0,7 et 1 bar. Un tel pistolage peut être obtenu à l'aide d'un pulvérisateur HVLP (High Volume Low Pressure). Avec un tel type de pulvérisateur, on obtient un volume d'air comprimé élevé dans la tête de

pulvérisation par réglage approprié de la répartition de l'air comprimé dans ladite tête, respectivement au centre du chapeau et aux cornes de la tête de pulvérisation. L'utilisation d'un tel type de pulvérisateur permet de réduire au maximum la formation de brouillard.

Dans la pratique, le débit utilisé avec un tel type de pulvérisation correspond à environ 250 à 300 ml/mn de liquide de traitement anti-corrosion pour environ 100 kg de pièces métalliques à traiter. Cela permet d'assurer un dépôt de revêtement anti-corrosion, de type DACROMET®, d'environ 20g/m<sup>2</sup> d'une durée de l'ordre de 2 minutes. Bien entendu, dans la mesure où l'on souhaiterait obtenir des dépôts plus importants, il est notamment possible d'avoir recours à plusieurs pulvérisateurs, ou d'augmenter le temps.

Dans la pratique il s'est également avéré utile d'avoir recours à un liquide de traitement qui présente une viscosité de 15 à 30 secondes, déterminé au moyen de coupes d'écoulement selon la norme NF EN ISO 2431. Un tel liquide de traitement présente également de façon avantageuse un extrait sec supérieur à environ 33 %.

En appliquant le procédé de l'invention, dans ces conditions, à la DACROMETISATION®, il a été possible d'obtenir des revêtements parfaitement satisfaisants, tant du point de vue de leur épaisseur et de leur continuité, que du point de vue de leur performance anti-corrosion.

Comme indiqué précédemment, il est très aisé d'obtenir des épaisseurs de revêtement de l'ordre de 20g/m<sup>2</sup> à l'aide d'un seul pulvérisateur. Si l'on désire obtenir des couches plus importantes, il est également possible de procéder à un préchauffage des pièces jusqu'à une température d'environ 50°C, alors que la température normale de pulvérisation est proche de la température ambiante. En préchauffant ainsi les pièces, il est possible d'obtenir un revêtement anti-corrosion beaucoup plus épais puisqu'il passe de 20g/m<sup>2</sup> à 30g/m<sup>2</sup>.

En variante, il est bien sûr possible pour obtenir une épaisseur donnée, de diminuer le temps de pulvérisation en procédant à un préchauffage des pièces métalliques à traiter.

La représentation schématique de la Figure 1 illustre la  
5 manière d'agencer le pulvérisateur dans ce type de cuve de traitement.

Comme déjà indiqué précédemment, la partie inférieure de la cuve 10 est munie d'un orifice d'évacuation 26 couplé à un conduit d'évacuation 28 qui débouche dans une cuve de réserve 30. Au travers d'un circuit pneumatique comprenant un régulateur de pression d'air 32, une pompe 34, une vanne de circulation 36 et éventuellement un réchauffeur 38, cette cuve de réserve alimente par un conduit 40 le pulvérisateur stationnaire 20 placé dans le couvercle 16 du dispositif de  
15 traitement. Ce couvercle, comme cela se trouve schématisé par la flèche F sur la Figure 1, peut être basculé autour de sa charnière 42 pour permettre l'introduction et le déchargement des pièces métalliques traitées 14. A titre de sécurité, il est possible de disposer au voisinage de l'ouverture de ce couvercle  
20 16 la gaine 44 d'un dispositif d'aspiration destinée à capter les éventuels brouillards formés.

Le second mode de réalisation illustré à la Figure 2 correspond à une enceinte de brassage et de traitement affectant la forme générale d'un tube rectiligne 46 ouvert à ses deux  
25 extrémités 48 et 50. Ce tube est animé d'un mouvement de rotation autour de son axe. La paroi cylindrique circulaire de ce tube 46 est au moins partiellement grillagée pour permettre également l'écoulement du liquide de traitement en excès.

La surface intérieure du tube présente au moins une saillie  
30 hélicoïdale 52, de préférence continue, assurant à la fois l'avancement des pièces métalliques 54 à traiter le long du tube 46 ainsi que leur brassage. Le cas échéant, d'autres éléments, en particulier des baguettes ou réglettes, peuvent avantageusement être disposés entre les spires du ou des

saillie(s) hélicoïdale(s) 52, de préférence orientées dans le sens de l'axe du tube rectiligne pour améliorer l'efficacité du brassage. Comme illustré à la Figure 2, ce dispositif est équipé à l'intérieur du tube 46, d'une rampe axiale 56 munie d'une pluralité de buses de pulvérisation 58, de préférence orientées vers les zones d'accumulation des pièces à traiter 54.

Pareil dispositif permet d'être intégré au sein d'une chaîne de traitement en continu. Un tel traitement en continu est illustré à la Figure 2. Les pièces métalliques à traiter sont amenées sur un tapis d'entraînement 60 et peuvent par exemple subir un pré-traitement, notamment un grenaillage en continu par passage à travers d'une grenailluse 62, l'extrémité du tapis d'alimentation 60 arrivant à l'intérieur du tube 46 après avoir traversé la première extrémité 50 de ce dernier. Le tube 46 en rotation permet, grâce à sa saillie hélicoïdale 52, de réaliser l'entraînement et le brassage des pièces 58 soumises à l'opération de pulvérisation.

L'excès de liquide de traitement des pièces métalliques traverse la partie inférieure du tube grillagé 46 pour être récupéré par une goulotte de récupération 64 et amené dans un réservoir 66. Ce réservoir, qui peut par ailleurs être alimenté en produit neuf est en outre couplé à un dispositif d'alimentation de la rampe de pulvérisation 56 par l'intermédiaire d'une pompe 68 appropriée.

A la sortie du tube de pulvérisation 46, les pièces ainsi revêtues tombent sur un autre tapis d'entraînement 70 qui permet, après traversée d'un four de cuisson 72, de parachever le traitement anti-corrosion. Les conditions générales de pulvérisation et la nature des buses de pulvérisation utilisées, peuvent être rigoureusement identiques à celles correspondant au dispositif illustré à la Figure 1 précédemment décrite.

Comme indiqué précédemment, ces deux dispositifs permettent la mise en œuvre d'un procédé conduisant à une pulvérisation dans une enceinte de traitement des pièces métalliques soumises

à un brassage, ce qui permet d'atteindre toutes les zones à revêtir sans risque de bouchage localisé des parties borgnes desdites pièces.

On indiquera ci-après à titre d'exemple, les résultats comparatifs observés sur des pièces traitées par un procédé classique de trempage, en comparaison avec un traitement par pulvérisation sous brassage, objet de la présente invention.

Les résultats indiqués ci-après illustrent tout d'abord le fait que le procédé selon l'invention s'est affranchi du phénomène de rétentions localisées. Les résultats indiqués ci-dessus correspondent aux pourcentages des cas où l'outil ne peut pas pénétrer dans les têtes creuses de vis Tork de type T40. L'expérimentation a été réalisée sur un échantillonnage de 270 vis Tork T40.

Procédé d'immersion classique en deux couches avec deux cuissons de DACROMET® conduisant à un dépôt de  $24\text{g/m}^2$  :

- dans ces conditions, on observe 6% de pièces non conformes, c'est-à-dire, le cas où l'outil est incapable de pénétrer suffisamment dans les têtes creuses des vis Tork en raison de la présence de surépaisseur de couches de traitement.

De façon comparative, avec le procédé objet de la présente invention, c'est-à-dire par pulvérisation sous brassage des vis Tork, on obtient un dépôt de DACROMET® de  $22\text{g/m}^2$  pour une couche et une opération de cuisson :

- dans ce cas on observe 0% de pièces non conformes.

Conformément à l'invention, on a également réalisé toujours sur un lot de 270 vis Tork, un dépôt de  $30\text{g/m}^2$  de DACROMET®, cette fois-ci appliqué par pulvérisation en deux couches avec deux opérations de cuisson respective :

- dans cette situation, on a toujours observé 0% de non conformité.

Des tests comparatifs pour déterminer les performances anti-corrosion d'un procédé classique au trempage et du procédé selon l'invention, sont également rapportés ci-après.

Immersion/ Pulvérisation	Nombre de couches	Densité du revêtement	Corrosion	Nombre de cycles
Immersion	1	15g/m <sup>2</sup>	Rouille rouge	3
Pulvérisation	1	15g/m <sup>2</sup>	Rouille rouge	4
Immersion	1	22g/m <sup>2</sup>	Rouille rouge	3
Pulvérisation	1	23g/m <sup>2</sup>	Rouille rouge	5
Immersion	2	24g/m <sup>2</sup>	Rouille rouge	6

5

Ce test de corrosion au dioxyde de soufre correspond au test Kesternich tel que décrit dans la norme DIN 50018, adapté à une quantité de 0,3 litres.

Enfin, dans le cadre d'un test de tenue au brouillard salin, les performances atteintes par le procédé de pulvérisation selon l'invention par dépôt d'une couche de 15g/m<sup>2</sup> a permis d'obtenir un temps de tenue au brouillard salin supérieur à 1 500 heures. Ce résultat est donc rigoureusement du même ordre de grandeur que ceux obtenus par un procédé traditionnel d'immersion par DACROMETISATION®.

15

On observe donc que le procédé objet de la présente invention permet d'obtenir des résultats en tous points identiques en procédant au dépôt d'une seule couche par pulvérisation par rapport à une application classique par immersion renouvelée deux fois pour obtenir deux couches, qui nécessairement, sont suivies chacune d'une opération séparée de cuisson. Il en résulte donc un gain économique d'application considérable.

20

On observera enfin, que pour des traitements de haute protection, il est possible d'appliquer jusqu'à 36g/m<sup>2</sup> de liquide de traitement du type DACROMET®. Un tel traitement peut être obtenu à l'aide de deux couches et de deux cuissons sans pour

25

autant qu'il s'accompagne d'un bouchage des têtes creuses de vis  
Tork. De façon comparative, une telle densité d'application ne  
peut être obtenue par un procédé classique d'immersion que  
moyennant le dépôt de trois couches successives accompagnées de  
5 trois cuissons. Mais dans pareil cas, on observe une obturation  
systématique quasi complète de la tête de vis Tork, ce qui rend  
son utilisation impossible.

## REVENDEICATIONS

1. Procédé d'application d'un revêtement anti-corrosion par pulvérisation d'un liquide de traitement sur une pluralité de  
5 pièces métalliques de petite taille, en particulier des vis, boulons, écrous, rivets et pièces borgnes, caractérisé en ce que lesdites pièces sont soumises à un brassage entre elles pendant l'opération de pulvérisation à l'aide d'un liquide de traitement constitué par une dispersion aqueuse, dans un liant organique ou  
10 minéral, de particules métalliques comprenant le zinc et/ou l'aluminium.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le mouvement de brassage desdites pièces est ralenti immédiatement  
15 après l'opération de pulvérisation.

3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le mouvement de brassage desdites pièces est arrêté immédiatement après l'opération de pulvérisation.  
20

4. Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le liquide de traitement est pulvérisé par pistolage basse pression, en particulier inférieure à environ 1 bar et de préférence comprise entre 0,7 et 1 bar, avec volume d'air  
25 comprimé élevé dans la tête de pulvérisation, afin de réduire au maximum la formation de brouillard.

5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que le pistolage est conduit avec un débit de 250 à 300 ml/mm pour  
30 environ 100 kg de pièces à traiter.

6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le liquide de traitement présente une viscosité de 15 à 30 sec, déterminée au moyen de coupes d'écoulement selon la norme NF EN ISO 2431.

5

7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le liquide de traitement présente un extrait sec supérieur à environ 33 %.

10 8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que l'opération de pulvérisation est conduite en voisinage de la température ambiante, éventuellement après préchauffage des pièces jusqu'à une température d'environ 50°C.

15 9. Procédé selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que l'opération de pulvérisation est conduite après une opération de traitement préalable, notamment une imprégnation à l'aide d'un liquide de traitement ou de grenailage.

20 10. Dispositif pour la mise en œuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il comporte une enceinte de brassage et de traitement desdites pièces (14), qui présente un axe de symétrie autour duquel elle est soumise à un mouvement de rotation continue et à l'intérieur de laquelle  
25 débouche au moins une buse stationnaire de pulvérisation (20) du liquide de traitement.

11. Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce que la ou les buse(s) de pulvérisation (20) du liquide de traitement  
30 sont fixement orientées du côté de la zone dans laquelle lesdites pièces (14) se trouvent accumulées par suite du mouvement de rotation de ladite enceinte de brassage et de traitement.

12. Dispositif selon l'une des revendications 10 et 11, caractérisé en ce que ladite enceinte de brassage et de traitement est réalisée sous la forme d'une cuve (10) renfermant un panier (12) cylindrique rotatif grillagé contenant lesdites  
5 pièces (14) et permettant l'écoulement du liquide de traitement en excès.

13. Dispositif selon la revendication 12, caractérisé en ce que ladite cuve (10) est agencée de manière à présenter au repos une  
10 position dans laquelle son axe de symétrie est vertical et une position de brassage et de pulvérisation inclinée de 40° à 60° par rapport à la verticale.

14. Dispositif selon l'une des revendications 12 et 13, caractérisé en ce que ladite cuve (10) est obturée par un  
15 couvercle (16) muni d'un filtre anti-brouillard (18).

15. Dispositif selon l'une des revendications 12 à 14, caractérisé en ce que la surface intérieure du panier rotatif  
20 (12) est hérissée d'éléments en saillie pour parfaire le brassage des pièces, qui sont en particulier sous la forme de baguettes ou réglettes s'étendant le long de génératrices du panier cylindrique rotatif.

25 16. Dispositif selon l'une des revendications 10 et 11 caractérisé en ce que ladite enceinte de brassage et de traitement est réalisée sous la forme d'un tube rectiligne rotatif (46) ouvert à ses deux extrémités et dont la paroi est au moins partiellement grillagée pour permettre l'écoulement du  
30 liquide de traitement en excès.

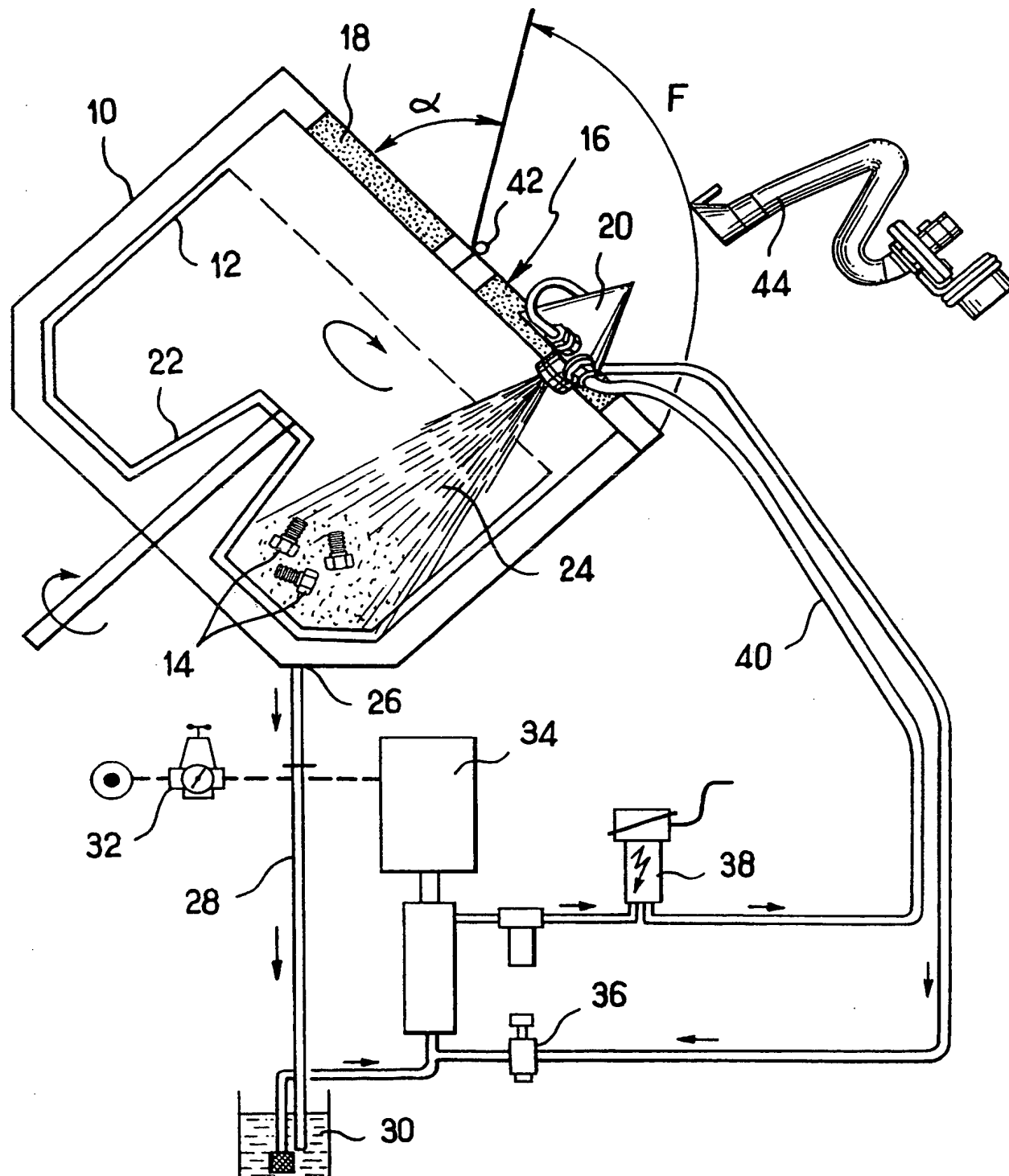
17. Dispositif selon la revendication 16, caractérisé en ce que la surface intérieure du tube (46) présente au moins une saillie hélicoïdale (52), de préférence continue, assurant à la fois

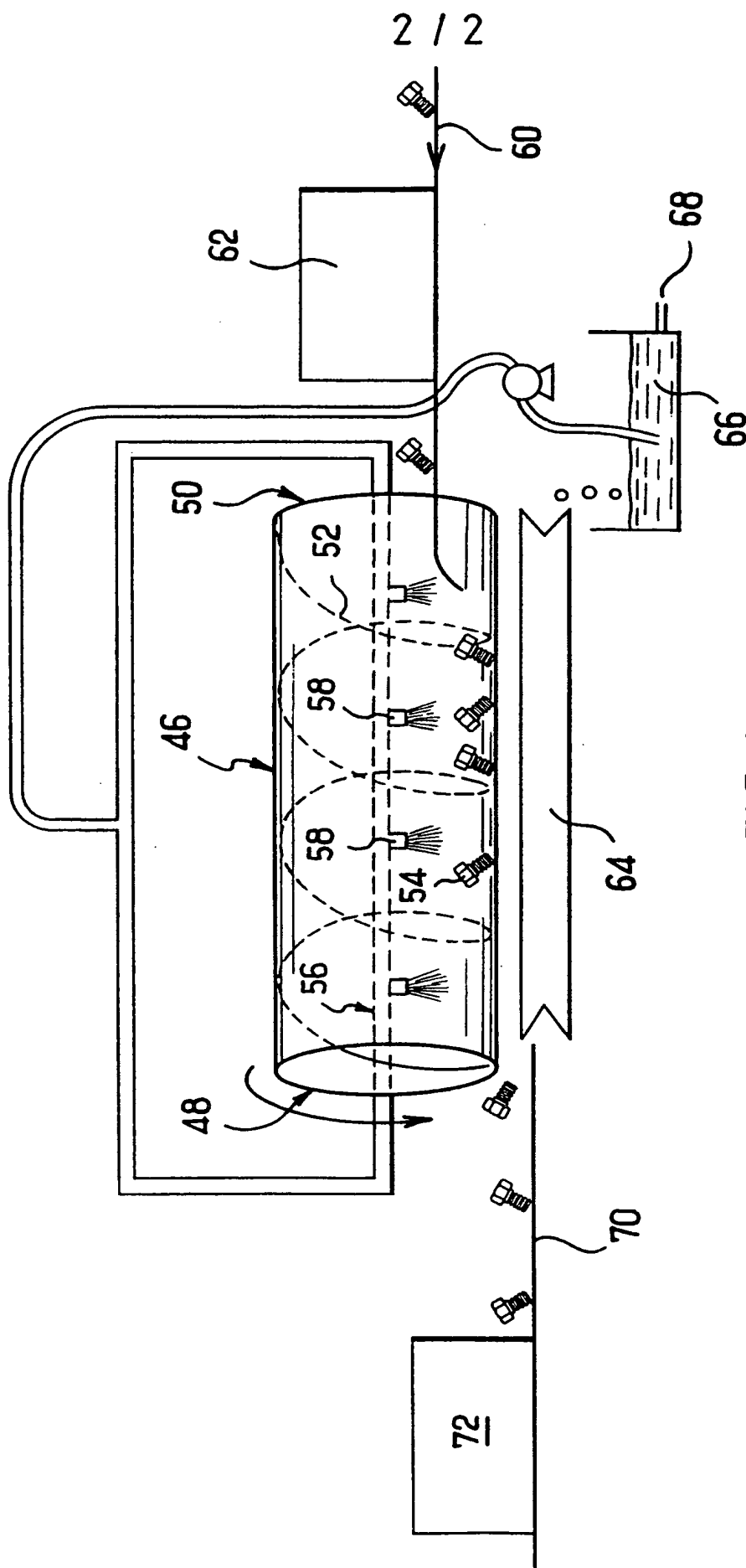
l'avancement desdites pièces (54) le long dudit tube ainsi que leur brassage.

18. Dispositif selon l'une des revendications 16 et 17, caractérisé en ce que l'intérieur du tube est équipé d'une rampe axiale (56) munie d'une pluralité de buses de pulvérisation (58), de préférence orientées vers les zones d'accumulation des pièces (54).

19. Dispositif selon l'une des revendications 16 et 17 caractérisé en ce que les espaces entre les spires du ou des saillie(s) hélicoïdale(s) (52) sont hérissés d'autres éléments en saillie pour parfaire le brassage des pièces, en particulier réalisés sous la forme de baguettes ou de réglettes co-axiales au tube rectiligne rotatif (46).

1 / 2

FIG. 1



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/FR 00/03053

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 C23C24/00 B05B13/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 C23C B05B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

PAJ, EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 393 346 A (RANDALL B. CHOLEWA) 28 February 1995 (1995-02-28) column 2, line 60 -column 3, line 66 column 5, line 14 - line 23; claims 1-7; figures 1-4	1,6,8-14
A	US 4 391 855 A (THURLOW GEECK) 5 July 1983 (1983-07-05) claims 1,11	1
A	GB 534 888 A (THE NATIONAL SMELTING COMPANY) 21 March 1941 (1941-03-21) page 1, line 88 - line 95; claims 1,7,8	1,9
	--- -/-- ---	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 February 2001

Date of mailing of the international search report

26/02/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Elsen, D

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. l. Application No  
PCT/FR 00/03053

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 2 313 331 A (SOCIETE CIVILE DES BREVETS HENRI VIDAL) 26 November 1997 (1997-11-26)	1,9
X	page 1, line 5 - line 10; claims 1-12; figure 1 page 2, line 16 -page 3, line 14 ----	10-12
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 191 (C-501), 3 June 1988 (1988-06-03) & JP 62 294461 A (HOTSUKOU KK;OTHERS: 01), 21 December 1987 (1987-12-21)	1,8
X	abstract ----	10-15
A	US 2 365 259 A (WILLIAM H. FISCHER) 19 December 1944 (1944-12-19)	1
X	page 1, column 1, line 21 - line 25 page 1, column 1, line 51 -column 2, line 28; claim 1; figures 1-4 ----	10,11,13
A	FR 516 568 A (SOCÉTÉ DE MÉTALLISATION) 22 April 1921 (1921-04-22)	1
X	page 1, column 1, line 1 - line 7 page 1, column 1, line 49 -column 2, line 2 page 3, line 5 - line 14; claims 1-9; figures 1-6 ----	10,16-19
A	US 2 944 512 A (HAROLD E. WILSON JR) 12 July 1960 (1960-07-12)	1
X	column 3, line 67 -column 4, line 20; claims 1-4; figures 1-4 -----	10,16,17

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 00/03053

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5393346 A	28-02-1995	NONE	
US 4391855 A	05-07-1983	DE 3130929 A	09-06-1982
GB 534888 A		NONE	
GB 2313331 A	26-11-1997	ES 2136544 A ZA 9704528 A	16-11-1999 23-11-1998
JP 62294461 A	21-12-1987	NONE	
US 2365259 A	19-12-1944	NONE	
FR 516568 A	22-04-1921	NONE	
US 2944512 A	12-07-1960	NONE	

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

De: Je Internationale No

PCT/FR 00/03053

**A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE**  
CIB 7 C23C24/00 B05B13/02

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

**B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE**

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 C23C B05B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

PAJ, EPO-Internal, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS**

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 5 393 346 A (RANDALL B. CHOLEWA) 28 février 1995 (1995-02-28) colonne 2, ligne 60 - colonne 3, ligne 66 colonne 5, ligne 14 - ligne 23; revendications 1-7; figures 1-4	1,6,8-14
A	US 4 391 855 A (THURLOW GEECK) 5 juillet 1983 (1983-07-05) revendications 1,11	1
A	GB 534 888 A (THE NATIONAL SMELTING COMPANY) 21 mars 1941 (1941-03-21) page 1, ligne 88 - ligne 95; revendications 1,7,8	1,9

-/--

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

\*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

\*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

\*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

\*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

\*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

\*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

\*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

\*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

\*Z\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

19 février 2001

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

26/02/2001

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Elsen, D

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

De le Internationale No  
PCT/FR 00/03053

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	GB 2 313 331 A (SOCIETE CIVILE DES BREVETS HENRI VIDAL) 26 novembre 1997 (1997-11-26)	1,9
X	page 1, ligne 5 - ligne 10; revendications 1-12; figure 1 page 2, ligne 16 -page 3, ligne 14 ----	10-12
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 191 (C-501), 3 juin 1988 (1988-06-03) & JP 62 294461 A (HOTSUKOU KK;OTHERS: 01), 21 décembre 1987 (1987-12-21)	1,8
X	abrégé ----	10-15
A	US 2 365 259 A (WILLIAM H. FISCHER) 19 décembre 1944 (1944-12-19)	1
X	page 1, colonne 1, ligne 21 - ligne 25 page 1, colonne 1, ligne 51 -colonne 2, ligne 28; revendication 1; figures 1-4 ----	10,11,13
A	FR 516 568 A (SOCÉTÉ DE MÉTALLISATION) 22 avril 1921 (1921-04-22)	1
X	page 1, colonne 1, ligne 1 - ligne 7 page 1, colonne 1, ligne 49 -colonne 2, ligne 2 page 3, ligne 5 - ligne 14; revendications 1-9; figures 1-6 ----	10,16-19
A	US 2 944 512 A (HAROLD E. WILSON JR) 12 juillet 1960 (1960-07-12)	1
X	colonne 3, ligne 67 -colonne 4, ligne 20; revendications 1-4; figures 1-4 -----	10,16,17

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

De . de Internationale No

PCT/FR 00/03053

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5393346 A	28-02-1995	AUCUN	
US 4391855 A	05-07-1983	DE 3130929 A	09-06-1982
GB 534888 A		AUCUN	
GB 2313331 A	26-11-1997	ES 2136544 A ZA 9704528 A	16-11-1999 23-11-1998
JP 62294461 A	21-12-1987	AUCUN	
US 2365259 A	19-12-1944	AUCUN	
FR 516568 A	22-04-1921	AUCUN	
US 2944512 A	12-07-1960	AUCUN	